



PCT/JP 2004/016908

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

08.11.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 2 月 3 日

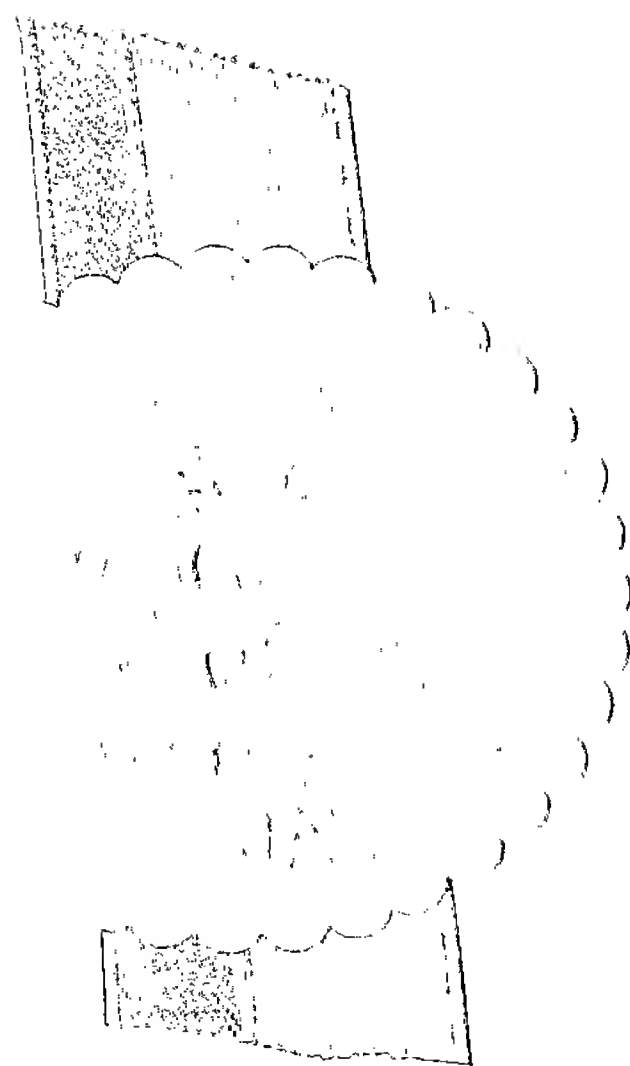
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 4 0 4 3 6 5  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 4 0 4 3 6 5 ]

REC'D 23 DEC 2004

WIPO

PCT

出 願 人  
Applicant(s): 日 産 自 動 車 株 式 会 社



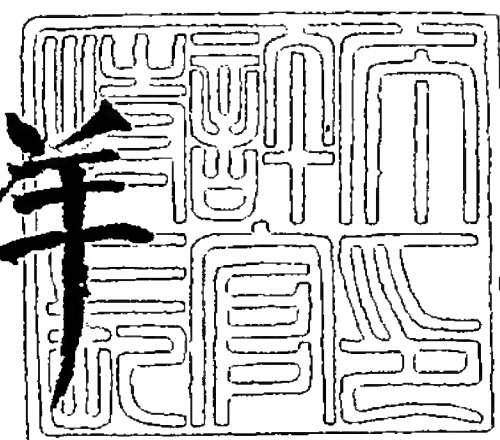
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 1 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川

洋



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 1 1 3 6 0 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 NM03-01549  
【提出日】 平成15年12月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01M 8/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 各務 文雄  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000003997  
    【氏名又は名称】 日産自動車株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100083806  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 三好 秀和  
    【電話番号】 03-3504-3075  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100068342  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 三好 保男  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100712  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100087365  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 栗原 彰  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100929  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 川又 澄雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100095500  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊藤 正和  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100101247  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高橋 俊一  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100098327  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高松 俊雄  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 001982  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9707400

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

高分子電解質膜と、前記高分子電解質膜を挟持する燃料極ならびに酸化剤極からなる膜電極接合体と、前記膜電極接合体に燃料および酸化剤を供給する流路が形成されたセパレータを備えた燃料電池を有する燃料電池システムにおいて、

前記燃料電池に電流を供給し、かつ前記燃料電池に供給する電流の方向を変えることが可能な外部電源を有することを特徴とする燃料電池システム。

**【請求項 2】**

前記燃料電池の燃料極に燃料を供給し、前記外部電源により前記燃料電池の燃料極から前記酸化剤極に電流を流した後、電流の方向を反転させて前記酸化剤極から前記燃料極に電流を流す

ことを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池システム。

**【請求項 3】**

前記電流の方向を反転させた後、電流を反転させる前よりも電流値を大きくすることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池システム。

**【請求項 4】**

前記燃料電池システムは、前記燃料電池の酸化剤極における燃料量を検出する燃料量検出手段を備え、

前記燃料電池の酸化剤極における燃料量が第 1 の所定量を超えた場合には、電流を反転させることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の燃料電池システム。

**【請求項 5】**

前記燃料電池システムは、前記燃料電池の酸化剤極における燃料量を検出する燃料量検出手段を備え、

前記燃料電池の酸化剤極における燃料量が第 1 の所定量よりも小さい第 2 の所定量以下になった場合には、電流を停止する

ことを特徴とする請求項 4 記載の燃料電池システム。

**【請求項 6】**

前記燃料量検出手段は、前記燃料電池の酸化剤極の入口側と出口側の少なくとも一方に取り付けられた水素センサ、または圧力センサである

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の燃料電池システム。

**【請求項 7】**

前記燃料電池の酸化剤極反応面における水分量を検出する水分量検出手段を有することを特徴とする請求項 3, 4 及び 5 のいずれか 1 項に記載の燃料電池システム。

。

**【請求項 8】**

前記水分量検出手段は、前記燃料電池の電圧を測定する手段、もしくは前記燃料電池の抵抗を測定する手段で構成され、前記燃料電池の電圧値または抵抗値に基づいて前記酸化剤極反応面における水分量を検出する

ことを特徴とする請求項 7 記載の燃料電池システム。

**【請求項 9】**

前記燃料電池の酸化剤極の入口側と出口側の少なくとも一方に、前記燃料電池の酸化剤極に供給される酸化剤ガス、又は前記燃料電池の酸化剤極から排出される酸化剤ガスを遮断する弁

を有することを特徴とする請求項 3, 4, 5 及び 7 のいずれか 1 項に記載の燃料電池システム。

**【請求項 10】**

前記水分量検出手段で検出された前記酸化剤極の水分量に基づいて、前記酸化剤極に供給する燃料量を決定する

ことを特徴とする請求項 7 記載の燃料電池システム。

**【請求項 1 1】**

前記燃料電池の酸化剤極の出口側に、燃料を貯留するための容器を設けることを特徴とする請求項 1， 2， 3， 4， 5， 6， 7， 8， 9 及び 1 0 のいずれか 1 項に記載の燃料電池システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池システム

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、酸化剤極での水分過剰状態を緩和するようにした燃料電池システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年の環境問題、特に自動車の排出ガスによる大気汚染や二酸化炭素による地球温暖化の問題に対し、クリーンな排気および高エネルギー効率を可能とする燃料電池技術が注目を浴びている。燃料電池は、燃料となる水素あるいは水素リッチな改質ガスおよび酸化剤として例えば空気を、高分子膜・電極触媒複合体に供給し、電気化学反応を起こし、化学エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギー変換システムである。その中でも特に高い出力密度を有する固体高分子電解質型燃料電池が、自動車などの移動体用電源として注目されている。

【0 0 0 3】

固体高分子膜を電解質として用いた固体高分子膜型の燃料電池は、電解質膜を、燃料となる水素ガスが供給されるアノード電極（燃料極）と、酸化剤となる例えば空気が供給されるカソード電極（酸化剤極）との間に配置した構成となっている。燃料極では水素が供給されることで、水素イオンと電子に解離し、水素イオンは電解質膜を通り、電子は外部回路を通して電力を発生させ、酸化剤極にそれぞれ移動する。一方、酸化剤極では、供給された空気中の酸素と上記水素イオンと電子とが反応して水が生成され、外部に排出される。

【0 0 0 4】

上述したように、固体高分子型の燃料電池では、電気化学反応により酸化剤極に生成した水分が過剰になることにより、過剰な水分が酸化剤極における酸化剤ガスの拡散を阻害するといった問題を招いていた。これにより、燃料電池の性能が低下し、また 0℃以下の環境では生成した水分の凍結により著しい性能低下を招いていた。

【0 0 0 5】

このような問題点を解決するため、例えば以下に示す文献（特許文献 1 参照）に記載された技術では、酸化剤極へ燃料を導入し、外部電源により燃料極から酸化剤極へ電流を流し、酸化剤極に存在する水分を電解質に戻すことで、酸化剤極での水分過剰および 0℃以下での水分凍結を解消するようにしていた。

【特許文献 1】 特開 2 0 0 3 - 2 7 2 6 8 6

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

しかし、上記従来の技術では、酸化剤極に燃料供給ラインから直接燃料を供給していた。このため、燃料電池の性能回復時に酸化剤極に燃料を供給する際に供給ラインに設けられる弁などの故障により、燃料電池の通常の運転中にも酸化剤極に燃料が供給されるおそれがあった。したがって、通常運転中に酸化剤極に燃料が供給されると、酸化剤極内で燃料と酸化剤が反応し、発電効率の低下、耐久性の低下を招くといった問題点があった。

【0 0 0 7】

そこで、本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、燃料電池の性能回復時に、酸化剤極における燃料と酸化剤との混在を防止し、発電効率の低下、ならびに耐久性の低下を抑制した燃料電池システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 8】

上記目的を達成するために、本発明の課題を解決する手段は、高分子電解質膜と、前記電解質膜を挟持する燃料極ならびに酸化剤極からなる膜電極接合体と、前記膜電極接合体



に燃料および酸化剤を供給する流路が形成されたセパレータを備えた燃料電池を有する燃料電池システムにおいて、前記燃料電池に電流を供給し、かつ前記燃料電池に供給する電流の方向を変えることが可能な外部電源を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、燃料極に燃料を導入して酸化剤極から燃料極へ外部電源から電流を流すことにより、燃料極から酸化剤極へ電流を流して燃料電池の性能を回復させるときに必要な燃料を、膜電極接合体を介して燃料極から酸化剤極へ移動させることができる。これにより、燃料極から配管などを通して直接燃料を酸化剤極へ導入するために必要となる弁などの構成が不要となり、酸化剤極において燃料と酸化剤が混ざる可能性を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を用いて本発明を実施するための最良の実施例を説明する。

【実施例1】

【0011】

図1は本発明の実施例1に係る燃料電池システムの構成を示す図である。図1に示す実施例1の燃料電池システムは、燃料ガスと酸化剤ガスとの供給を受けて発電を行う燃料電池1、燃料電池1に酸化剤を供給し燃料電池1で未使用の酸化剤を排出する酸化剤供給・排出ライン2、燃料電池1に燃料を供給し燃料電池1で未使用の燃料ガスを排出する燃料供給・排出ライン3、外部電源4、燃料量検出手段5、燃料貯留タンク6、弁（バルブ）7、8、9、コンプレッサ10、ならびにコントローラ11を備えて構成されている。

【0012】

外部電源4は、通常運転時には燃料電池1とは切り離されている一方、燃料電池1の性能回復操作時、すなわち酸化剤極の過剰な水分を除去する際に、燃料電池1に電流を供給する電源であり、図5に示すように、電源41とスイッチ42を備えて構成されている。

【0013】

外部電源4は、図5に示すように、コントローラ11の制御の下に、スイッチ42をスイッチング制御することにより燃料電池1に供給する電流の方向を変えられるように構成されている。すなわち、外部電源4は、図5（a）に示すようにスイッチ42をスイッチング制御することで、電源41の正極（+極）を燃料電池1の燃料極に接続し、電源41の負極（-極）を酸化剤極に接続し、燃料極から酸化剤極に向かって電流を流す一方、図5（b）に示すようにスイッチ42をスイッチング制御することで、電源41の正極（+極）を燃料電池1の酸化剤極に接続し、電源41の負極（-極）を燃料極に接続し、酸化剤極から燃料極に向かって電流を流すように構成される。

【0014】

また外部電源4は、コントローラ11の制御の下に、燃料量検出手段5で検出された情報にも基づいて燃料電池1に供給する電流値を可変できるように構成されている。

【0015】

図1に戻って、燃料量検出手段5は、酸化剤供給・排出ライン2における燃料電池1の出口側（入口側でもよい）に設けられて、燃料電池1の酸化剤極に供給される燃料の量を検出する。燃料量検出手段5は、燃料ガスとなる水素の量を検出する水素センサ、もしくは水素の圧力を検出して燃料電池1の酸化剤極に供給される水素の量を検出する圧力センサで構成される。

【0016】

燃料貯留タンク6は、酸化剤供給・排出ライン2における燃料電池1の入口側の近傍に設けられ、燃料電池1の性能回復操作時に開放制御される弁9を介して燃料電池1の酸化剤極に供給する燃料を貯留する。

【0017】

弁7は、酸化剤供給・排出ライン2における酸化剤供給ライン側に設けられ、弁8は、

酸化剤供給・排出ライン 2 の酸化剤排出ライン側に設けられ、両弁 7, 8 は、燃料電池システムの通常運転時には開放される一方、燃料電池 1 の性能回復操作時には閉止される。

#### 【0018】

コントローラ 11 は、本燃料電池システムのすべての動作を制御する制御中枢として機能し、プログラムに基づいて各種動作処理を制御するコンピュータに必要な、CPU、記憶装置、入出力装置等の資源を備えた例えばマイクロコンピュータ等により実現される。コントローラ 11 は、本システムにおける燃料電池 1、燃料量検出手段 5 を始めとする各センサからの信号を読み込み、予め内部に保有する制御ロジック（ソフトウェア）に基づいて、外部電源 4、弁 7, 8, 9 を始めとする本システムの各構成要素に指令を送り、以下に説明する本システムの特徴的な回復操作を含めた運転／停止に必要なすべての動作を制御する。

#### 【0019】

また、コントローラ 11 は抵抗測定手段 12 を備えている。この抵抗測定手段 12 は、燃料電池 1 の電圧、電流に基づいて燃料電池 1 の抵抗を測定する手段であり、燃料電池 1 の抵抗を測定することで、燃料電池 1 の酸化剤極の水分量を検出する水分量検出手段として機能する。もしくは、燃料電池 1 の電圧を測定する手段をコントローラ 11 に備え、この電圧測定手段を、燃料電池 1 の酸化剤極の水分量を検出する水分量検出手段として機能させるようにしてもよい。

#### 【0020】

なお、図 1 に示す構成の燃料電池システムにおいて、燃料電池 1 の酸化剤極の出口側に、燃料電池 1 の性能回復操作時に燃料極側から移動してきた燃料を貯留する容器（図示せず）を設けるようにしてもよい。

#### 【0021】

図 2 は図 1 に示す固体高分子電解質型の燃料電池 1 の構造を示す断面図である。図 2 において、燃料電池 1 の一単位は、固体高分子膜からなる電解質膜 21 と、この電解質膜 21 を挟持するように電解質膜 21 の両面に配設された二つの電極（燃料極、酸化剤極）、及びセパレータに形成されたガス流路 27, 29 より構成される。

#### 【0022】

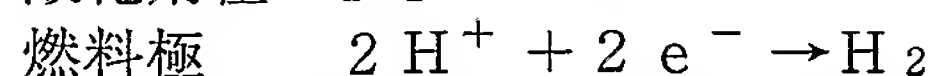
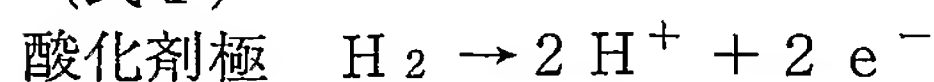
電解質膜 21 は、フッ素系樹脂等の固体高分子材料によりプロトン伝導性の膜として形成されている。この膜の両面に配設される二つの電極は、それぞれ白金、または白金とその他の金属からなる触媒層 22, 24 とガス拡散層 23, 25 とからなり、触媒の存在する面が電解質膜 21 と接触するように形成されている。ガス流路 27, 29 は、ガス不透過である緻密性カーボン材等の片面、または両面に配置された多数のリブにより形成され、酸化剤ガス、燃料ガスはそれぞれのガス入口から供給され、ガス出口から排出される。

#### 【0023】

図 3 は燃料電池 1 の性能回復操作時における水分の移動の様子を示す図である。図 3 において、燃料極ならびに酸化剤極に燃料ガスを供給した状態で、外部電源 4 により燃料電池 1 の酸化剤極から燃料極に電流を流した際には、以下の式 1 で示す反応が燃料極ならびに酸化剤極で行われる。

#### 【0024】

(式 1)



この時、燃料電池 1 の酸化剤極から燃料極に移動する水分は、酸化剤極から燃料極に向かって拡散により移動する水分に比べてかなり大きくなる。

#### 【0025】

次に、図 4 のフローチャートを参照して、燃料電池 1 における性能回復操作の手順を説明する。

#### 【0026】

まず、燃料電池 1 の性能低下の指標となる燃料電池 1 の電圧または抵抗値の基準値をあ



らかじめ設定し、システムの運転を停止した後、予め設定した指標に基づいて回復操作を行うか否かを判断する（ステップ S 1 0）。すなわち、燃料電池 1 の酸化剤極反応面において水分量が過剰であれば燃料電池 1 の電圧値および抵抗値は減少するので、基準値を上回っていれば回復操作を行わずに運転を終了する一方、基準値を下回っていれば回復操作へ移行する。

#### 【0 0 2 7】

次に、回復操作が必要になった場合には、先ず酸化剤極への酸化剤の供給を停止する（ステップ S 1 1）。続いて、酸化剤供給・排出ライン 2 ならびに燃料供給・排出ライン 3 にパージガスを導入し（ステップ S 1 2）、酸化剤供給・排出ライン 2 ならびに燃料供給・排出ライン 3 の余剰な水分を排出する。ここで、パージガス導入のシステムは図示していないが、別途用意した不活性ガスを供給してもよいし、または乾燥した酸化剤ガスを供給してもよい。続いて、燃料を燃料極に導入する（ステップ S 1 3）。

#### 【0 0 2 8】

次に、酸化剤極の入出口に設けられた弁 7、8 を閉じ、かつ閉止状態の弁 9 を開放し、燃料貯留タンク 6 に貯留された燃料を酸化剤極の反応面の近くに導く（ステップ S 1 4）。続いて、図 5（a）に示すように、燃料電池 1 に外部電源 4 を接続し、燃料極から酸化剤極に電流が流れるように外部電源 4 から燃料電池 1 に電流を供給する（ステップ S 1 5）。その際の電流値は、図 5（a）に示すように、燃料の膜電極接合体を介しての酸化剤極への移動に伴う水分移動（D r a g）と、燃料極と酸化剤極の水分濃度の差による水分の拡散（B a c k D i f f u s i o n）が同程度になるように設定される。

#### 【0 0 2 9】

次に、燃料量検出手段 5 を用いて酸化剤極での燃料量を測定し、燃料量が第 1 の所定量以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 6）。判定結果において、燃料量が第 1 の所定量以下であるならば、燃料量が第 1 の所定量に達するまで通電は続けられる。

#### 【0 0 3 0】

ここで、第 1 の所定量は、酸化剤極に残留している水分を膜電極接合体に導入するために必要な最小限度の値となるよう設定される。実施例 1 では、前述したように、酸化剤極の水分量を検出する手段として機能する抵抗測定手段 1 2 で測定された、燃料電池 1 の抵抗値に基づいて水分量を検出し、この水分量に基づいて移動させる燃料量（第 1 の所定量）を決定している。なお、酸化剤極の水分量が多いほど、必要となる燃料量も多くなる。したがって、酸化剤極の水分量を検出する構成を採用することで、余分な燃料と電力を使うことなく最低限の燃料で回復作業を行うことができる。

#### 【0 0 3 1】

一方、ステップ S 1 6 の判定結果において、酸化剤極の燃料量が第 1 の所定量以上となった場合には、外部電源 4 から燃料電池 1 に供給されていた電流を一旦停止し（ステップ S 1 7）、その後図 5（b）に示すように、外部電源 4 から燃料電池 1 に供給される電流の方向をそれまでとは逆にして反転する（ステップ S 1 8）。

#### 【0 0 3 2】

この時に、燃料極に供給されている燃料を停止してもよく、これにより燃料量を節約することができる。燃料電池 1 に供給する電流を反転させたときの電流値は、図 5（b）に示すように、燃料の膜電極接合体を介しての燃料極への移動に伴う水分移動が、燃料極と酸化剤極の水分濃度の差による水分の拡散を上回るように、電流を反転させる前よりも大きな値に設定される。

#### 【0 0 3 3】

次に、酸化剤極に供給される燃料の燃料量が、第 2 の所定値以下になったか否かを判定する（ステップ S 1 9）。判定の結果において、燃料量が第 2 の所定値以下になっていない場合は、燃料量が第 2 の所定量以下になるまで通電は続けられる。ここで、第 2 の所定量は、通電しても燃料電池 1 にダメージを与えない最小限度の値となるように設定される。一方、ステップ S 1 9 の判定結果において、燃料量が第 2 の所定値以下になった場合には、外部電源 4 から燃料電池 1 に供給される電流を停止する（ステップ S 2 0）

。上述した一連の動作において、燃料電池 1 に供給される電流の反転前後の酸化剤極の燃料量、燃料極への水分の移動、酸化剤極への水分の移動、ならびに酸化剤極の水分量は、図 6 に示すように変化する。

#### 【0034】

最後に、弁 9 を閉じて、燃料貯留タンク 6 から燃料電池 1 への燃料の供給を停止し、弁 7、8 を開け（ステップ S 2 1）、燃料極ならびに酸化剤極にパージガスを導入し（ステップ S 2 2）、燃料極ならびに酸化剤極における未反応の燃料を排出した後に操作を停止する。

#### 【0035】

以上説明したように、上記実施例 1 においては、燃料電池 1 に電流を供給することができ、かつ正負極の切換えが可能な外部電源 4 を備え、燃料極に燃料を導入して酸化剤極から燃料極へ電流を流すことにより、燃料極から酸化剤極へ電流を流して燃料電池 1 の性能を回復させるときに必要な燃料を、膜電極接合体を介して燃料極から酸化剤極へ移動させることができる。従って、燃料極から配管などを通して直接燃料を酸化剤極へ導入するために必要となる弁などが不要となり、通常運転時に弁などの故障により酸化剤極において燃料と酸化剤が混ざる可能性を回避することができる。

#### 【0036】

また、外部電源 4 により酸化剤極から燃料極へ電流を流した後に、燃料極から酸化剤極へ電流を流すことが可能となるので、燃料極から酸化剤極へ移動した燃料を、再び燃料極へ戻すことが可能となる。さらに、図 3 に示すように、酸化剤極に存在する水分は、膜電極接合体に移動するため、酸化剤極の水分過剰による燃料電池性能の低下を解消することができる。

#### 【0037】

さらに、外部電源 4 が電流の大きさを変えることが可能なので、図 5 に示すように、燃料極から酸化剤極へ燃料を移動させるときには、電流値を小さくすることで、燃料極から酸化剤極への燃料の移動に伴う水分移動と、燃料極と酸化剤極の水分濃度の差による水分の拡散を同程度に調整することができる。一方、酸化剤極から燃料極へ燃料を移動させるときには、電流値を大きくすることで、酸化剤極から燃料極への燃料の移動に伴う水分移動を、燃料極と酸化剤極の水分濃度の差による水分の拡散よりも大きくし、酸化剤極表面の水分を膜電極接合体に導入し、効果的に燃料電池 1 の性能を回復させることができる。

#### 【0038】

また、燃料量検出手段 5 を備え、検出された燃料量と予め設定した第 1 の所定量とを比較することで、酸化剤極の燃料量が過剰になることを防止することができる。これにより、燃料極と酸化剤極の圧力差を最小限に抑制し、消費電力、制御時間、圧力差による膜電極接合体への損傷を最小限に抑制することが可能となる。

#### 【0039】

また、酸化剤極に燃料が存在しない状態で電流が流れることがなくなるので、酸化剤極の腐食を防止することができる。さらに、燃料量検出手段 5 が燃料電池 1 の酸化剤極の入口側と出口側の少なくとも一方に取り付けられた水素センサまたは圧力センサで構成することで、燃料電池 1 の外部より燃料量をより正確に検出することが可能となる。

#### 【0040】

燃料電池システムが酸化剤極反応面における水分量を検知する手段を備えることで、酸化剤極反応面における水分量が過剰となった場合に、燃料電池 1 の性能回復操作が必要であるか否かを判断することができる。一方、回復操作が必要ないと判断された場合には、回復操作に要する燃料および電力の消費を節約することができる。

#### 【0041】

酸化剤極反応面における水分量を検出する手段を、燃料電池 1 の電圧を測定する手段、もしくは燃料電池 1 の抵抗を測定する抵抗測定手段 1 2 として構成することで、酸化剤極の反応面に直接、酸化剤極反応面における水分量を検出する手段を備える必要がなくなり、燃料電池 1 の外部から容易に酸化剤極反応面における水分量を検出することができる。



## 【0 0 4 2】

酸化剤供給・排出ライン 2 における燃料電池 1 の上流および下流の少なくとも一方に弁 7, 8 を設けることで、酸化剤極に発生した燃料を酸化剤極反応面付近に貯留することができる。これにより、より効率的に燃料を使うことができ、さらに酸化剤極に燃料を導入するための電力量の節約が可能となる。

## 【0 0 4 3】

酸化剤極において検出された水分量に基づいて、酸化剤極に存在する水分を膜電極接合体に導入するために必要となる最低限の燃料量をあらかじめ設定することで、燃料の消費を最小限に抑制することが可能となり、それにとまなう電力の節約も可能となる。

## 【0 0 4 4】

燃料極から移動してきた燃料を貯留するための容器を設けることで、燃料極から移動してきた燃料を、ガス流路、酸化剤極配管のほかにも貯留することができる。これにより、燃料電池 1 の性能回復操作を行う際の酸化剤極における燃料不足を解消することができる。また、万一通常運転中に燃料を貯留するための容器に残留する燃料が酸化剤供給ライン側に漏れたとしても、容器を酸化剤供給・排出ライン 2 における燃料電池 1 の下流側に設けることで、運転中に酸化剤極反応面において燃料が酸化剤と混合することを回避することができる。

## 【実施例 2】

## 【0 0 4 5】

実施例 2 の燃料電池システムの特徴とするところは、先の実施例 1 のシステムに比べて、図 1 に示す燃料量検出手段 5 を削除し、外部電源 4 から燃料電池 1 に電流を供給する際に、図 7 に示すように、酸化剤極から燃料極へ流れる電流の電流量 A 1 とその通電時間 T 1、ならびに燃料極から酸化剤極へ流れる電流の電流量 A 2 とその通電時間 T 2 を予め設定するようにしたことにある。なお、電流の通電時間は、燃料電池の性能回復に必要な燃料量より算出される。

## 【0 0 4 6】

実施例 2 における、燃料電池における性能回復操作の手順は、図 8 に示すような手順となり、図 4 に示す実施例 1 の手順からステップ S 1 6 ならびにステップ S 1 9 の判定処理が削除されており、他は図 4 の手順と同様である。なお、図 8 では図 4 に示すステップ S 1 4、ステップ S 2 1 は省略されている。

## 【0 0 4 7】

このような特徴を採用することで、実施例 2 では、実施例 1 で得られる効果に加えて、燃料量検出手段 5 としてのハードウェアが不要となり、構成の小型化、簡素化を図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0 0 4 8】

【図 1】 本発明の実施例 1 に係る燃料電池システムの構成を示す図である。

【図 2】 燃料電池の構成を示す断面図である。

【図 3】 燃料電池の通電時における水分の移動の様子を示す図である。

【図 4】 実施例 1 の動作手順を示すフローチャートである。

【図 5】 燃料電池の通電時における水分の移動の様子を示す図である。

【図 6】 燃料電池の通電時における電流反転前後の燃料量、水分移動、水分量の時間変化を示す図である。

【図 7】 実施例 2 において燃料電池の通電時における電流と通電時間との関係を示す図である。

【図 8】 実施例 2 の動作手順を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

## 【0 0 4 9】

1 …燃料電池

2 …酸化剤供給・排出ライン

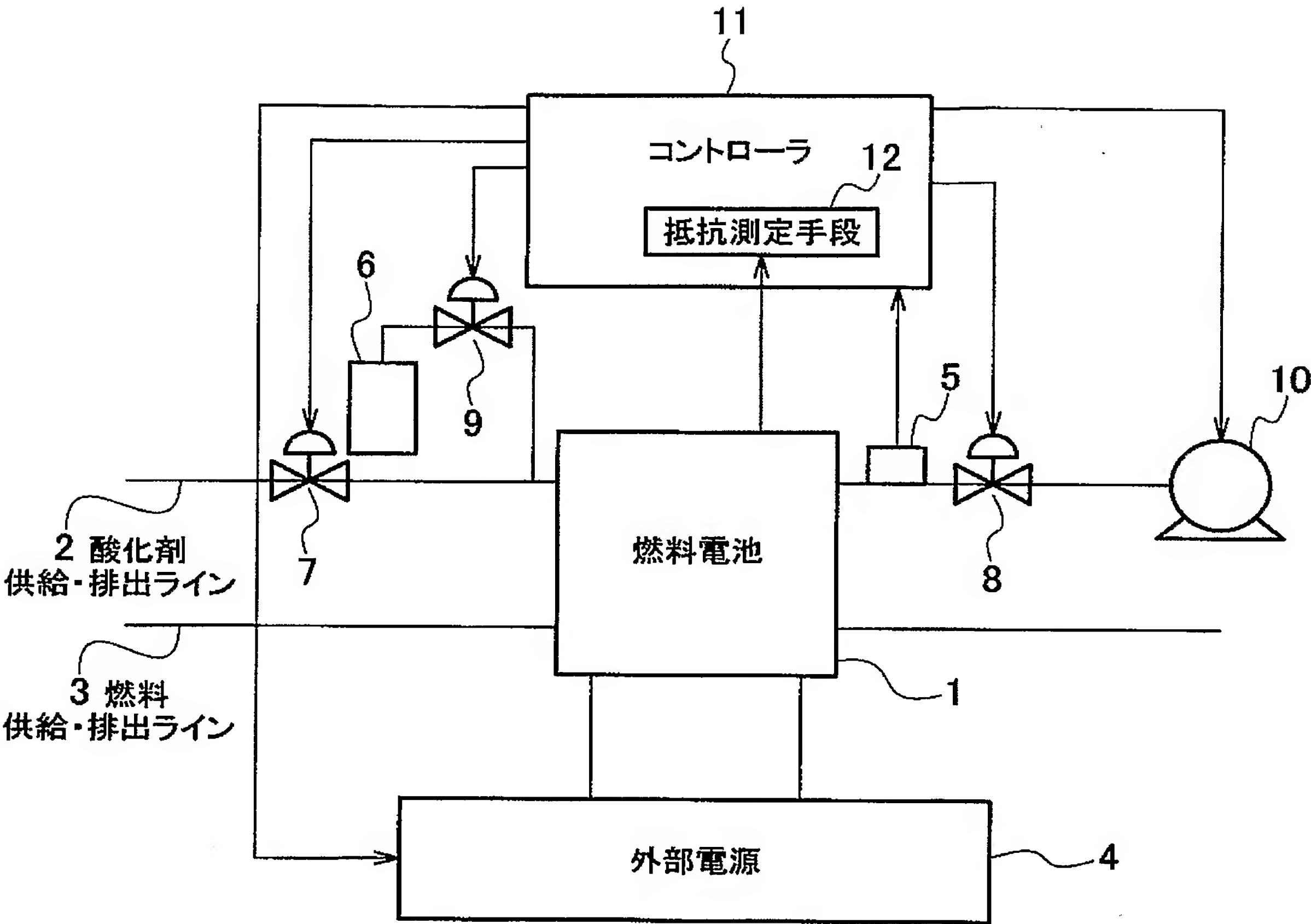
3 …燃料供給・排出ライン  
4 …外部電源  
5 …燃料量検出手段  
6 …燃料貯留タンク  
7, 8, 9 …弁  
1 0 …コンプレッサ  
1 1 …コントローラ  
1 2 …抵抗測定手段  
2 1 …電解質膜  
2 2, 2 4 …触媒層  
2 3, 2 5 …ガス拡散層  
2 7, 2 9 …ガス流路  
4 1 …電源  
4 2 …スイッチ



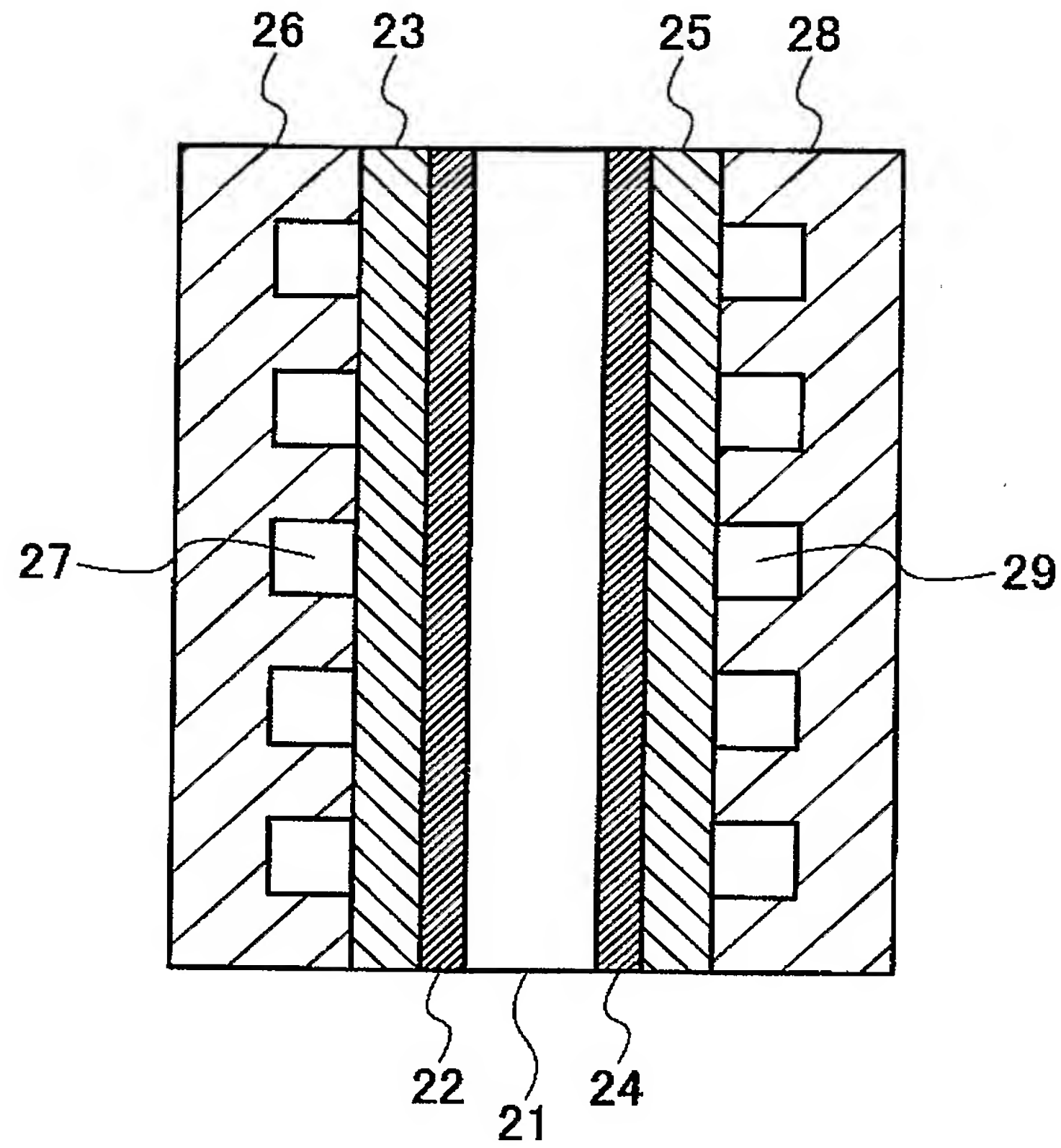
【書類名】 図面



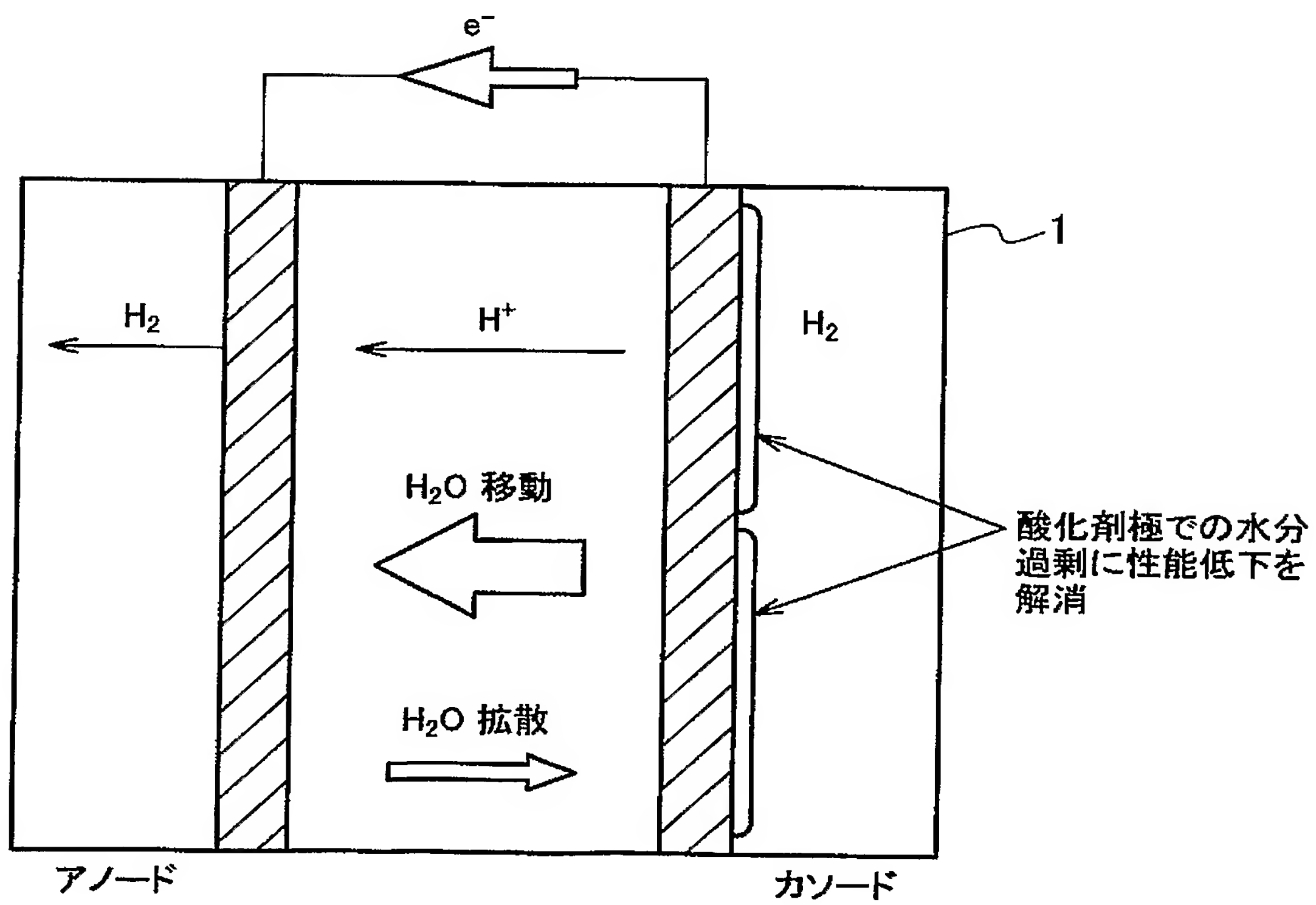
【図 1】



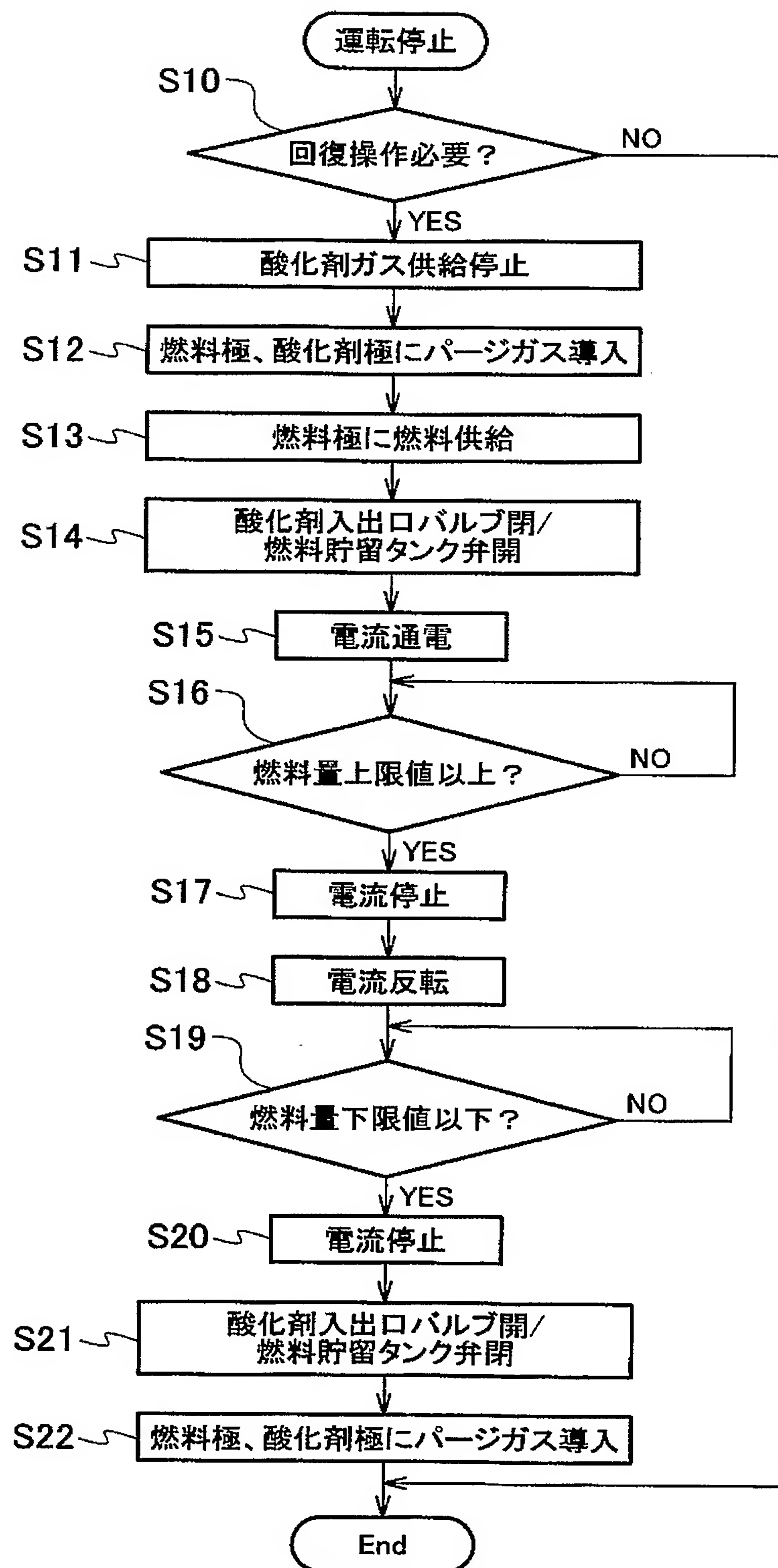
【図 2】



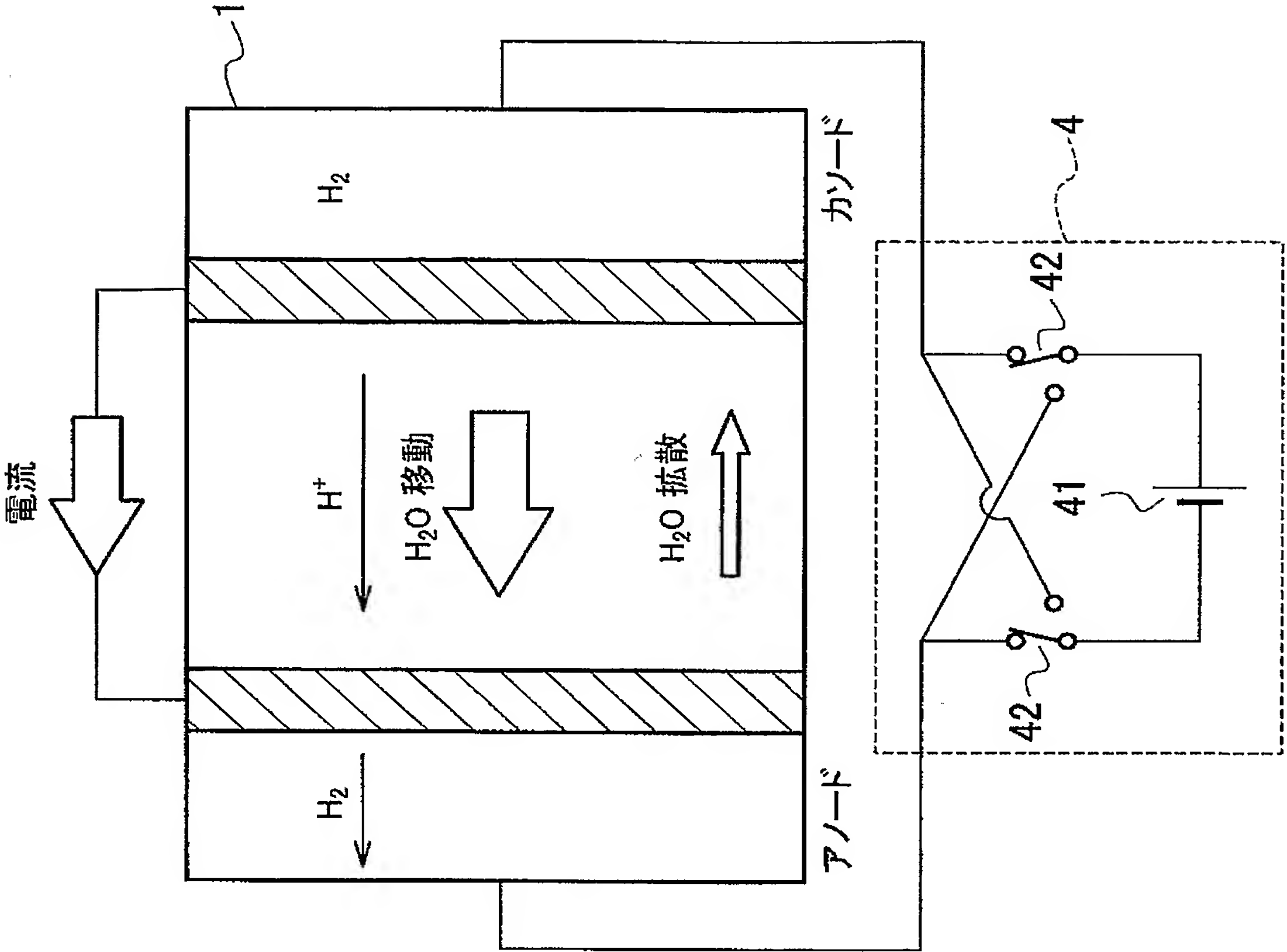
【図 3】



【図 4】

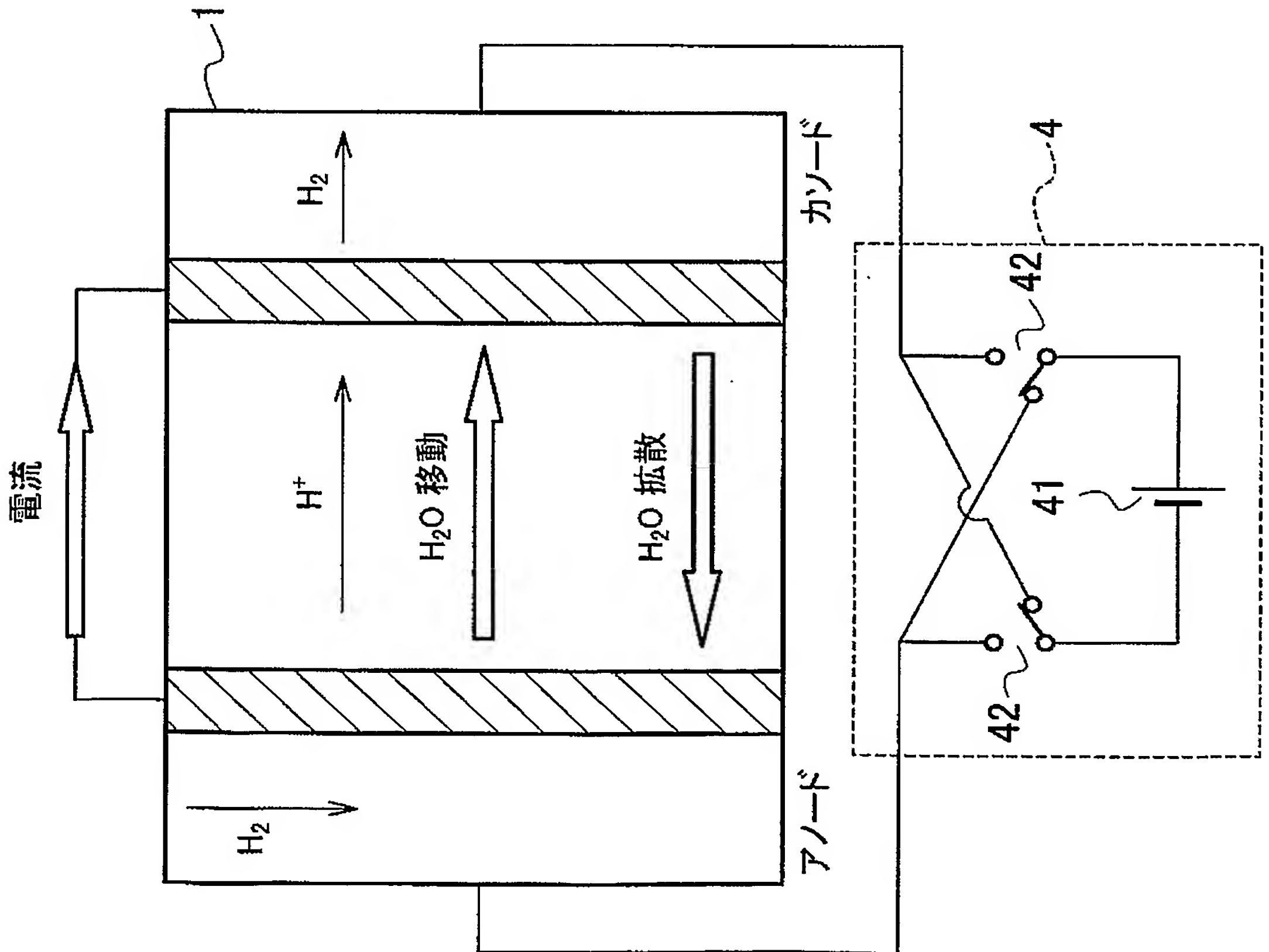


【図 5】



燃料電池性能回復操作時

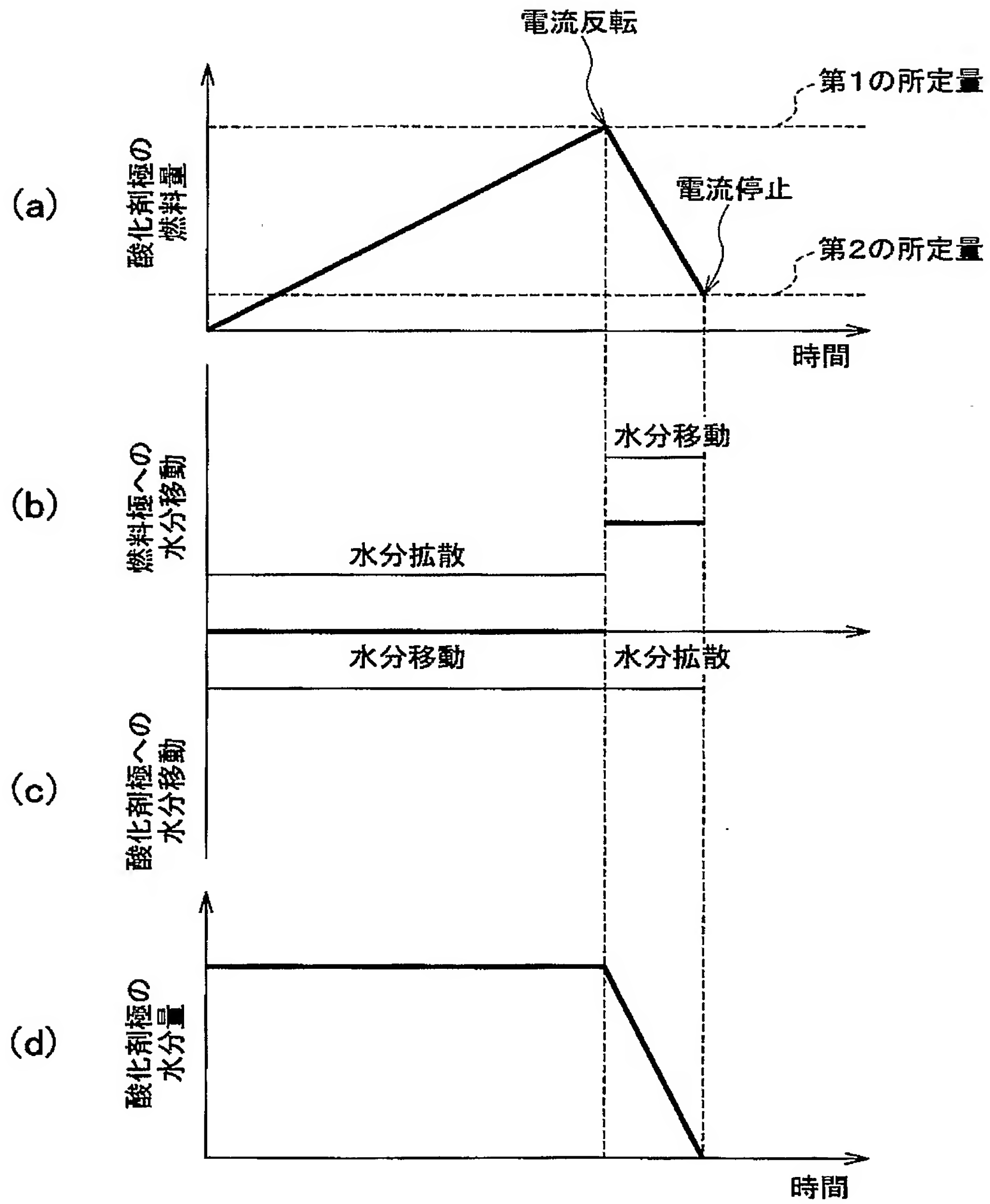
(b)



酸化剤極への水素導入時

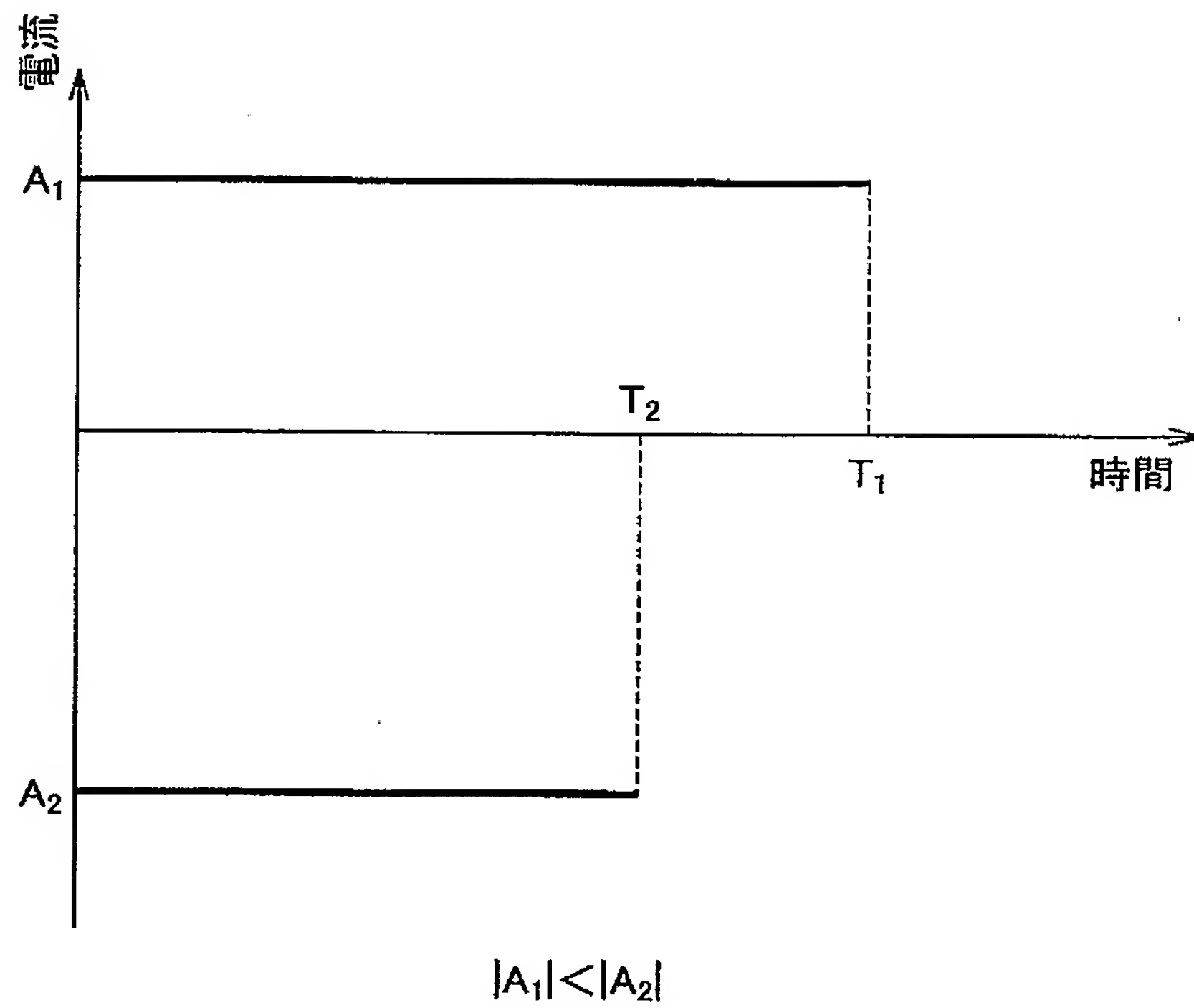
(a)

【図 6】

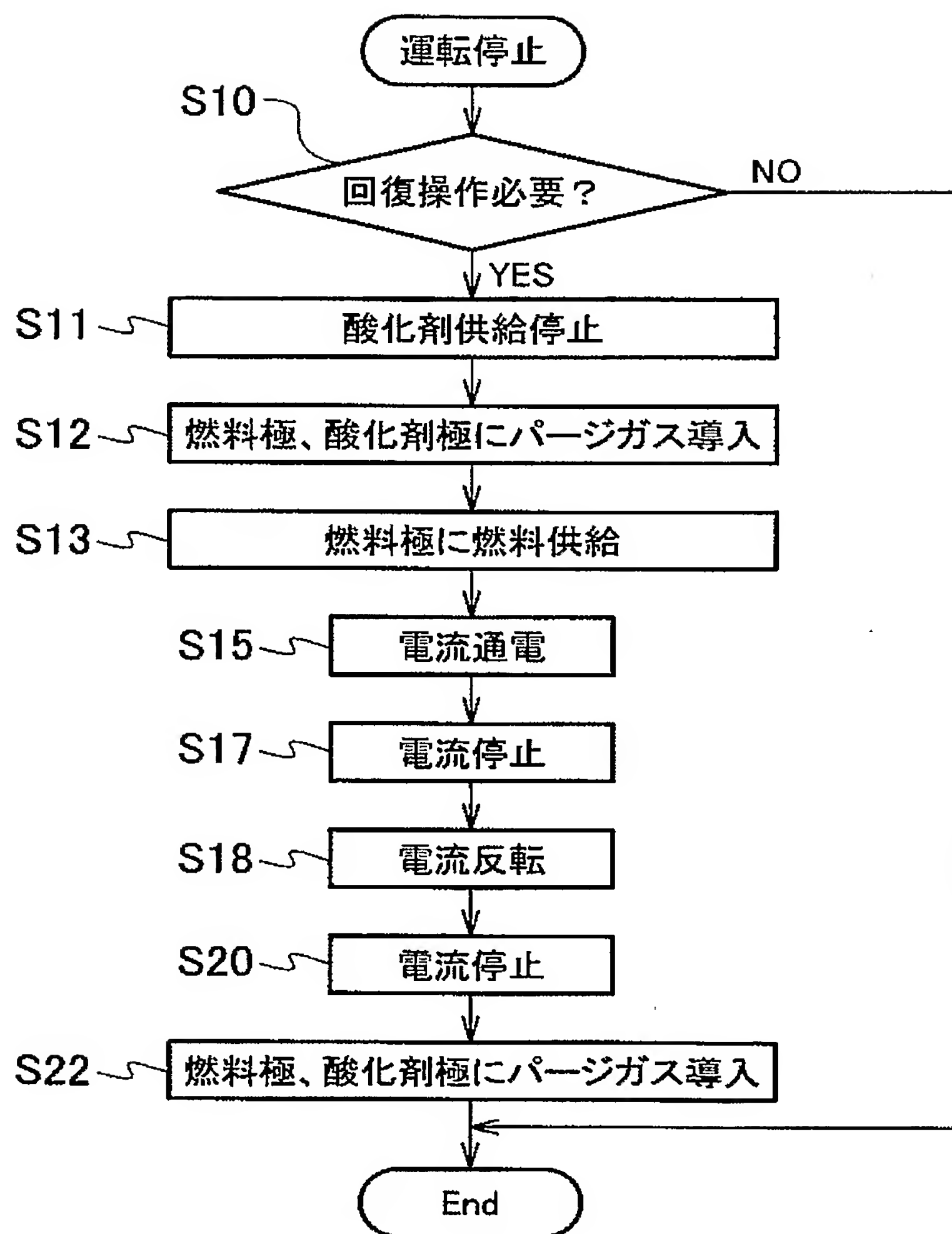




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池の性能回復時に、酸化剤極における燃料と酸化剤との混在を防止し、発電効率の低下、ならびに耐久性の低下を抑制することを課題とする。

【解決手段】 高分子電解質膜 2 1 と、高分子電解質膜 2 1 を挟持する燃料極ならびに酸化剤極からなる膜電極接合体と、膜電極接合体に燃料および酸化剤を供給する流路 2 7、2 9 が形成されたセパレータを備えた燃料電池 1 に電流を供給し、かつ燃料電池 1 に供給する電流の方向を変えることが可能な外部電源 4 を備えて構成される

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 0 4 3 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住 所

神 奈 川 県 横 浜 市 神 奈 川 区 宝 町 2 番 地

氏 名

日 産 自 動 車 株 式 会 社